

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
12 décembre 2002 (12.12.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/098606 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **B24B**
(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR02/01918

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
**ESSILOR INTERNATIONAL (COMPAGNIE GEN-
ERALE D'OPTIQUE)** [FR/FR]; 147, rue de Paris,
F-94220 Charenton le Pont (FR).

(22) Date de dépôt international : 5 juin 2002 (05.06.2002)

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **THEPOT,
James** [FR/FR]; 5, rue Malakoff, F-92600 Asnières (FR).
GUILLERMIN, Laurent [FR/FR]; 87, Boulevard de
Charonne, F-75001 Paris (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
01/07315 5 juin 2001 (05.06.2001) FR

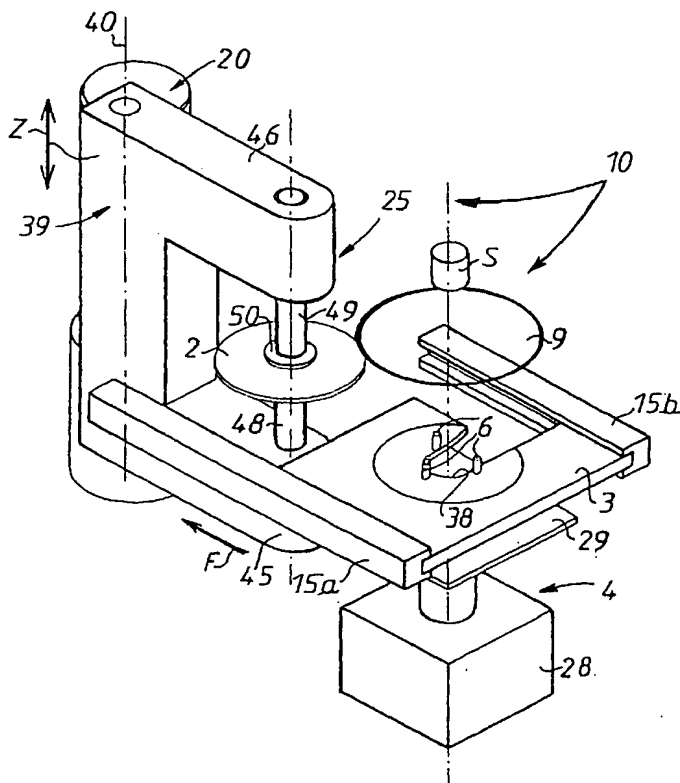
(74) Mandataire : **CABINET BONNET-THIRION**; 12, av-
enue de la Grande-Armée, B.P. 966, F-75829 Paris Cedex
17 (FR).

(81) États désignés (national) : AU, CA, JP, US.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: AUTOMATIC OR SEMI-AUTOMATIC DEVICE FOR TRIMMING AN OPHTHALMIC LENS

(54) Titre : DISPOSITIF AUTOMATIQUE OU SEMI-AUTOMATIQUE POUR LE DETOURAGE D'UN VERRE OPHTALMIQUE



(57) Abstract: The invention concerns a device comprising in combination: means for detecting (4) characteristics of a lens; means for integrating characteristics representing a patient's morphology; a support (3) of the mobile lens along a predetermined trajectory between a first measuring position and a loading position; grinding means (20); and means forming a gripping and clamping clip (25) for transporting the lens from said loading position to said grinding position.

(57) Abrégé: Le dispositif comprend en combinaison: des moyens de détection (4) de caractéristiques d'un verre; des moyens pour prendre en compte les caractéristiques représentatives de la morphologie du patient; un support (3) du verre mobile selon un trajet prédéterminé entre une position de mesure et une position de chargement; des moyens de meulage (20) et; des moyens formant pince de préhension et de serrage (25) pour transporter le verre de ladite position de chargement jusqu'aux moyens de meulage.

WO 02/098606 A2



(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

"Dispositif automatique ou semi-automatique pour le détournage d'un verre ophtalmique"

L'invention se rapporte à un dispositif de détournage de verre ophtalmique et concerne plus particulièrement un perfectionnement permettant d'automatiser la prise en charge et les manipulations du verre entre, d'une part, une position où les caractéristiques optiques de celui-ci peuvent être déterminées à l'aide de
5 moyens de mesure appropriés en vue de déterminer un point de préhension sur ledit verre et, d'autre part, les moyens de détournage. Ces derniers sont typiquement constitués par une meule adaptée à modifier le contour du verre pour l'adapter à celui du cadre ou "cercle" d'une monture sélectionnée.

La partie technique du métier de l'opticien consiste à placer un verre
10 ophtalmique dans chaque cadre de la monture sélectionnée par le porteur. Pour ce faire, il est nécessaire de réaliser un certain nombre d'opérations.

Tout d'abord, après le choix de la monture, l'opticien doit situer la position de la pupille de chaque œil dans le repère de la monture. Il détermine ainsi deux paramètres liés à la morphologie du porteur, à savoir l'écart inter-pupillaire ainsi
15 que la hauteur de la pupille par rapport à la monture.

En ce qui concerne la monture elle-même, il convient d'identifier sa forme, ce qui est réalisé généralement à l'aide d'un gabarit ou d'un appareil spécialement conçu pour lire le contour interne du "cercle" (c'est-à-dire le cadre du verre) de la monture.

L'opticien doit également réaliser un certain nombre d'opérations sur le
20 verre lui-même, avant détournage, pour repérer certaines de ses caractéristiques comme par exemple le centre optique (dans le cas d'un verre unifocal), ou la direction de l'axe de progression et la position du point de centrage pour un verre progressif. Dans la pratique, l'opticien reporte certains points caractéristiques à
25 l'aide d'une pointe marquante sur le verre ophtalmique lui-même. Ces marques sont utilisées pour fixer sur le verre un pion de centrage et d'entraînement permettant de positionner correctement le verre ophtalmique dans une machine de meulage destinée à lui donner le contour voulu, correspondant à la forme de la monture choisie. Ce pion est le plus souvent collé provisoirement sur le verre
30 à l'aide d'un adhésif double face. Le verre ainsi équipé est ensuite placé dans la

machine de détournage où on lui donne la forme correspondant à celle de la monture choisie. Il permet de définir un référentiel géométrique dans lequel on repère les points et directions caractéristiques du verre, nécessaires à la mise en cohérence de celui-ci avec la position de la pupille, ainsi que les valeurs de
5 détournage afin que ces points et directions caractéristiques soient proprement positionnés dans la monture.

Lorsque la découpe du verre n'aboutit pas à un bon montage dans la monture, l'opérateur peut reprendre l'usinage. Pour ce faire, il peut replacer le verre dans la machine, à l'aide du même pion de centrage.

10 Selon l'organisation et le matériel dont dispose l'opticien, la répartition des opérations mentionnées ci-dessus peut se faire sur deux ou trois postes de travail. Des erreurs sont donc possibles en raison de la multiplication des manipulations. De plus, si ces opérations sont réalisées dans le cadre d'une organisation industrielle, il en résulte une perte de temps considérable et un coût
15 de production élevé. En outre, le risque de dégradation du verre ophtalmique augmente avec le nombre de manipulations.

L'invention permet d'optimiser le processus énoncé ci-dessus en automatisant au maximum les phases de mesure et de positionnement du verre ophtalmique, ce qui permet de déterminer les caractéristiques optiques du verre
20 et de contrôler la phase de transport du verre vers le poste de détournage et la phase de détournage proprement dite.

A cet effet, l'invention concerne essentiellement un dispositif de détournage de verre ophtalmique caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens de détection de caractéristiques dudit verre,
- 25 - des moyens pour prendre en compte des caractéristiques représentatives de la morphologie d'un porteur,
- un support d'un tel verre, mobile selon au moins un trajet prédéterminé d'un premier référentiel entre une position prédéterminée par rapport auxdits moyens de détection et une position de chargement,
- 30 - des moyens pour superposer des caractéristiques précitées dudit verre et des caractéristiques représentatives de la morphologie dudit porteur,
- des moyens de meulage des bords dudit verre, et

- des moyens formant pince de préhension et de serrage, mobiles selon un second référentiel lié audit premier référentiel, pour transporter ledit verre de ladite position de chargement jusqu'aux moyens de meulage.

5 Les moyens pour superposer les caractéristiques précitées peuvent (dans le cas d'un mode de réalisation relativement élaboré, à fonctionnement automatique) comporter des moyens de calcul, pour réaliser une "superposition" des données représentatives des caractéristiques en question. Ils peuvent néanmoins être complétés par des moyens de visualisation (par exemple un moniteur) pour permettre à un opérateur de contrôler visuellement la
10 superposition de la représentation desdites caractéristiques et éventuellement de la représentation du contour de monture.

Avantageusement, les moyens de préhension et de serrage sont agencés (motorisés) pour faire pivoter le verre autour de son point de préhension, pendant la phase de meulage.

15 Les moyens de détection des caractéristiques du verre peuvent être semi-automatiques ou automatiques. Dans le premier cas, l'opérateur place le verre ophtalmique sur le support en un emplacement de mesure. Il a à sa disposition un système électronique et informatique et un écran de visualisation permettant de superposer un contour représentatif de la forme du "cercle" de la monture, certaines caractéristiques optiques du verre ophtalmique considéré et des
20 informations représentatives de la morphologie du porteur. L'opticien déplace ensuite le verre sur son support jusqu'à ce que les points caractéristiques dudit verre apparaissent sur l'écran en des emplacements convenables par rapport à un repère représentatif de la morphologie du porteur. Par ailleurs, le contour
25 représentatif de la monture, détermine le point de préhension du verre. Lorsque le verre est correctement positionné sur son support, ce dernier se déplace selon ledit trajet prédéterminé du premier référentiel (typiquement un déplacement rectiligne) pour que les moyens formant pince de préhension et de serrage puissent s'appliquer de part et d'autre du verre et que celui-ci soit transporté
30 jusqu'aux moyens de meulage.

Selon une variante possible, les résultats des lectures et mesures effectuées sur le verre sont exploités pour que les moyens formant pince de

préhension et de serrage, viennent enserrer le verre en un point adéquat sans qu'il ait été nécessaire d'ajuster la position dudit verre sur le support.

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description qui va suivre d'un dispositif de détournage de verre ophtalmique conforme à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue générale schématique en perspective d'une partie du dispositif ;

- la figure 2 est une vue de dessus de la figure 1, le support de verre étant dans une autre position ;

- la figure 3 est une vue schématique illustrant plus particulièrement les moyens de prise de données permettant de détecter les caractéristiques principales du verre et de positionner celui-ci par rapport au contour de la monture choisie, avant détournage ;

- la figure 4 est un schéma illustrant comment on détermine le point de préhension du verre par rapport au contour de la monture ; et

- la figure 5 est un schéma illustrant une variante des moyens de détection de caractéristiques dudit verre ophtalmique.

Le dispositif de détournage 10 de verre ophtalmique 2 représenté sur les figures 1 à 3 comprend un support 3 d'un tel verre, mobile selon un trajet prédéterminé F, des moyens de détection 4 de certaines caractéristiques du verre 2, des moyens de calcul 16 comprenant ici des moyens de visualisation 18 constitués par l'écran d'un moniteur, des moyens de meulage 20 pour effectuer le détournage du bord du verre ophtalmique à la forme et aux dimensions voulues et des moyens formant pince de préhension et de serrage 25 pour transporter le verre ophtalmique 2 du support 3 aux moyens de meulage 20.

Le support 3 est mobile selon ledit trajet F entre une position de mesure, prédéterminée par rapport auxdits moyens de détection 4 (figures 1 et 3) et une position de chargement (visible sur la figure 2).

Dans l'exemple, ledit trajet prédéterminé est rectiligne ; il est défini par deux glissières parallèles 15a, 15b entre lesquelles se déplace le support 3. Celui-ci est pour l'essentiel constitué d'une plaque dont la partie centrale au

moins est transparente, par exemple en verre. Cette plaque se déplace dans son propre plan entre les glissières.

Les moyens d'entraînement du support ne sont pas représentés, pour ne pas surcharger le dessin. La plaque est munie de saillies 6 formant un trépied, pour maintenir le verre. Les glissières qui définissent le trajet F matérialisent un premier référentiel, spécifique au support 3, lequel évolue ici entre la position de mesure prédéterminée par rapport auxdits moyens de détection 4 et ladite position de chargement. Le support 3 a donc une double fonction. Il maintient le verre pendant toute la phase des mesures, sans perturber celles-ci en raison de sa structure particulière (transparence) puis il le transporte jusqu'à un emplacement précis où il le verre est pris en charge par la pince de préhension et de serrage.

Les moyens de détection 4 des caractéristiques du verre comportent, de part et d'autre de ladite position prédéterminée du support, d'une part, des moyens d'éclairage 8 incluant une source lumineuse S, et une lentille de collimation 9 propre à en fournir un faisceau parallèle complet illuminant le verre, et, d'autre part, des moyens d'analyse 11 de l'image transmise par le verre installé sur le support 3. Ceux-ci comportent, dans l'exemple, un récepteur optique 28 et un écran translucide 29 intercalés entre le support et le récepteur optique. L'écran translucide 29 peut être constitué par une plaque de verre dépolie en surface. Pour améliorer la lisibilité des informations qui apparaissent sur l'écran dépoli 29, ce dernier peut être un disque monté tournant et entraîné en rotation dans son propre plan. Le récepteur optique 28 peut être un récepteur matriciel ou, comme représenté, une caméra. L'axe optique de ce récepteur est perpendiculaire au support 3 et passe par le centre de la lentille de collimation 9. L'écran 29 est perpendiculaire à cet axe optique.

La caméra capte l'image du verre qui se forme sur l'écran dépoli. Les informations élaborées par la caméra sont adressées aux moyens de calcul et de visualisation 16, 18. Elles sont traitées par un système électronique et informatique 30 qui reçoit également des informations représentatives des paramètres mentionnés plus haut d'écart inter-pupillaire et de hauteur, par l'intermédiaire d'un dispositif de transmission 32 et des informations représentatives du contour de la monture choisie. Ces informations sont par

exemple conservées dans une mémoire 34 et sélectionnées par le praticien. Le système électronique et informatique 30 élabore une image qui est visualisée sur l'écran du moniteur des moyens de visualisation 18. Par conséquent, dans la version de réglage semi-automatique, on verra notamment sur cet écran, à la même échelle, le contour de la monture et celui du verre non détourné, avec ses caractéristiques particulières, notamment les points de repérage qui y sont portés. On y verra aussi le point de préhension 0 déterminé comme indiqué plus loin, ainsi que le ou les points représentatifs de la morphologie du porteur.

Le support transparent 3 comporte une découpe de dégagement 38, permettant auxdits moyens formant pince de préhension 25 de serrer le verre en un emplacement voulu de sa surface et de le dégager du support lorsque celui-ci se trouve à ladite position de chargement, afin d'amener ledit verre ophtalmique au voisinage des moyens de meulage, pour procéder au détournage de ce verre.

Les moyens formant pince de préhension et de serrage 25, se déplacent dans un second référentiel pour transporter ledit verre ophtalmique de ladite position de chargement jusqu'aux moyens de meulage.

Plus précisément, ces moyens comportent un bâti 39 en forme générale de C, monté mobile en rotation commandée, autour d'un axe vertical, 40 perpendiculaire au plan du support 3. La rotation du bâti permet d'amener un verre 2 serré par la pince de préhension, dans une zone d'activité des moyens de meulage. Ce bâti comprend deux bras 45, 46 s'étendant de part et d'autre d'un plan horizontal dans lequel se déplace le support 3. Le bras 45, inférieur, porte un arbre de serrage et d'entraînement en rotation 48 tandis que l'autre bras 46, supérieur porte un arbre d'entraînement en rotation 49. Autrement dit, une fois le serrage du verre ophtalmique effectué les deux arbres 48, 49 sont liés à des moyens d'entraînement en rotation communs, logés à l'intérieur du bâti 39. Les deux arbres sont coaxiaux et munis à leurs extrémités en regard de patins de serrage 50 permettant la préhension et le blocage d'un verre ophtalmique 2 prélevé sur le support 3. L'arbre de serrage 48 est quant à lui commandé en déplacement suivant son propre axe pour assurer la préhension et le blocage du verre ophtalmique. L'axe de pivotement 40 du bâti est parallèle à l'axe commun des arbres 48 et 49. En outre, le bâti 39 dans son ensemble est mobile et commandé en translation selon son axe 40 (direction Z).

En effet, une meuleuse pour verre ophtalmique comporte généralement plusieurs meules empilées axialement : Deux meules pour l'ébauche (une pour les matières plastiques et une pour le minéral), une meule de finition et, éventuellement, une meule pour le polissage. Pour réaliser les différentes phases de l'usinage le verre doit passer successivement sur deux ou trois meules. Pour ce faire, il faut donc assurer un mouvement de translation relatif entre les meules et le verre suivant une direction parallèle à l'axe des meules. D'autre part pour faire tenir le verre dans une monture cerclée (dont le contour est fermé) il faut réaliser un biseau sur sa tranche. Cette forme est réalisée par la meule de finition, et éventuellement celle de polissage, qui comporte sur sa périphérie un creux de forme complémentaire à celle du biseau. Pour placer ce biseau au bon endroit sur la tranche du verre on utilise ce même mouvement de translation du verre par rapport aux meules.

Ce mouvement relatif pourrait être réalisé par une translation du support des meules suivant leur axe.

Dans le cas présent, cependant, c'est le bâti 39 qui réalise ce mouvement afin de faciliter la préhension du verre. En effet une fois le verre positionné manuellement ou mesuré et le support 3 en position de chargement, le bâti 39 tourne autour de son axe 40 pour positionner les arbres 48 et 49 en face du point de préhension, puis il effectue une translation vers le bas jusqu'à mettre en contact le patin 50 de l'arbre 49 avec le verre. Ensuite le patin de l'arbre 48 vient pincer le verre. Le bâti remonte ensuite le long de son axe 40, dégage le verre 2 du support 3 puis tourne autour de ce même axe pour positionner le verre dans la zone de meulage.

Le bâti peut alors pivoter d'environ 120 à 150° pour amener le verre à détourner au voisinage de la meuleuse. Pendant le détournage, le système électronique et informatique 30 pilote à la fois le pivotement du bâti et la rotation du verre autour de l'axe commun des deux arbres 48, 49, en fonction du contour à donner au verre ophtalmique. Les moyens formant pince de préhension et de serrage 25 déplacent le verre dans ledit second référentiel pour transporter le verre de la position de chargement jusqu'aux moyens de meulage et ensuite faire tourner le verre autour de l'axe commun des deux arbres. Ce second référentiel est lié audit premier référentiel, c'est-à-dire celui de support. Pendant

le meulage la distance entre l'axe commun des deux arbres 48, 49 et l'axe de rotation des moyens de meulage 20 est contrôlée en synchronisme avec la rotation du verre autour dudit axe commun pour donner au verre le contour voulu. Autrement dit, le pivotement du bâti 39 est contrôlé pendant le meulage.

5 Sur la figure 4, le centre 0 du rectangle 56 qui encadre le périmètre du "cercle" 57 de la monture et qui représente par conséquent la forme finale du verre ophtalmique, est le point du verre ophtalmique où viennent s'appliquer les patins de serrage 50 des moyens formant pince de préhension 25.

10 On va maintenant expliquer comment le dispositif qui vient d'être décrit est mis en oeuvre pour faciliter le positionnement du verre sur le support 3 en vue d'un détournage automatique de celui-ci.

Le verre ophtalmique 3 peut être de plusieurs types. S'il s'agit d'un verre uni focal l'opticien devra repérer son centre optique ainsi que, éventuellement, l'axe du cylindre, pour la correction d'astigmatisme, à l'aide d'un appareil connu
15 appelé frontofocomètre. Grâce à cet appareil, on dépose trois points alignés sur la surface du verre. Le point central correspond au centre optique du verre, les deux autres indiquent l'axe du cylindre. S'il s'agit d'un verre progressif, celui-ci est généralement livré avec un marquage à l'encre destiné à repérer les points
20 nécessaires au centrage. Typiquement, ce marquage matérialise le centre de vision de loin, l'axe de progression et la zone de vision de près. S'il s'agit d'un verre bi ou tri focal, la "pastille" de vision de près est prise comme référence pour le centrage.

Par ailleurs, l'opticien dispose d'une numérisation de la forme de la monture choisie (mémoire 34) lui permettant d'introduire cette forme dans le
25 système électronique et informatique 30, sous forme de données qui permettent de visualiser le contour du cadre ou "cercle" sur l'écran des moyens de visualisation 18. D'autre part, l'opticien renseigne le système électronique et informatique 30 des valeurs d'écart inter-pupillaire et de hauteur, mesurées sur le porteur. Pour ce faire, un dispositif 32 (clavier ou autre) constitue une interface
30 adaptée pour prendre en compte et introduire dans le système 30 les caractéristiques représentatives de la morphologie du porteur. La forme représentative de la monture est affichée sur l'écran et est positionnée de façon que le centre 0 du rectangle dans lequel s'inscrit le "cercle" (voir figure 4)

corresponde à un point déterminé qui sera le point de préhension du verre sur le support 3, lorsque le support est à ladite position de chargement. En fonction des données propres au porteur, une croix de centrage apparaît sur l'écran. Par exemple, cette croix correspond au centre optique du verre pour un verre uni
5 focal, au point de vision de loin pour un verre progressif ou à la position du centre du segment de la pastille, pour un verre bi ou tri focal. En outre, le système électronique et informatique "reçoit l'image" du verre via le récepteur 28, ce qui permet de superposer cette image à celles qui sont déjà affichées sur l'écran. A partir de ce moment, l'opticien peut donc faire varier la position du
10 verre sur le support 3 de façon à positionner les marquages réalisés sur le verre par rapport à la croix de centrage. L'apparition du "cercle" de la monture permet de contrôler que le verre est suffisamment grand pour que le montage soit possible.

Une fois le verre correctement positionné, l'opticien n'a plus à intervenir,
15 en principe, puisque le support 3 est déplacé vers la position de chargement où le verre se trouve pris en charge par lesdits moyens formant pince de préhension et de serrage 25 puis transporté vers les moyens de meulage. Dans l'exemple représenté, le chariot réalise une translation tandis que deux rotations et une translation sont réalisées par les moyens formant pince de préhension et
20 de serrage : une rotation autour de l'axe 40 dudit bâti mobile, une rotation autour de l'axe commun des deux arbres 48, 49. La translation est suivant la direction Z. On peut envisager d'autres modes de réalisation comportant d'autres combinaisons de translation(s) et rotation(s).

On va maintenant décrire en référence à la figure 5 un dispositif de
25 détection automatique 104 de caractéristiques d'un verre ophtalmique susceptible de constituer une variante perfectionnée des moyens de détection de caractéristiques du verre représentés sur la figure 3. Avec un tel dispositif de détection automatique le système électronique et informatique 30 pourra réaliser une analyse plus complète de l'image du verre et reconnaître automatiquement,
30 par exemple, les marquages réalisés sur le verre ou le segment d'un verre double foyer. Autrement dit, dès lors que le verre est posé sur le support 103, l'analyse de l'image permet de connaître la position des marquages du verre dans le référentiel de ce support. Le système peut alors calculer la position du

centre de serrage du verre de façon que le centre optique du verre ou une autre marque de centrage soit correctement positionné dans la monture. Les moyens formant pince de préhension et de serrage viennent serrer le verre à ce point.

5 Ce dispositif de détection automatique 104 de caractéristiques d'un verre ophtalmique 102 comporte un support 103, ici horizontal et constitué par une plaque de verre transparente munie de saillies 106 formant un trépied, pour maintenir un tel verre et, de part et d'autre de ce support : d'une part des moyens d'éclairage 108 incluant un système optique pour élaborer un faisceau lumineux dirigé vers le verre installé sur le support et, d'autre part, des moyens
10 d'analyse 110 de l'image transmise par le verre installé sur le support.

Le système optique 111 est agencé pour définir deux trajets optiques possibles 112, 113, commutables, pour ledit faisceau lumineux. Dans l'exemple représenté, les moyens d'éclairage comportent au moins deux sources lumineuses S1, S2 commutables, correspondant respectivement aux deux
15 trajets optiques précités. Autrement dit, lorsque la source S1 est allumée, la source S2 est éteinte et réciproquement. Les deux trajets optiques 112, 113 comportent une partie commune 115 en amont dudit support, plus particulièrement déterminée entre un miroir semi-réfléchissant 118 et le capteur 128. Ce miroir matérialise l'intersection des deux trajets optiques. Le miroir peut
20 être remplacé par un cube séparateur ou un miroir amovible.

Selon une caractéristique importante de ce mode de réalisation, un masque 120 formant une matrice de Hartmann ou analogue est placé sur l'un seulement des trajets (le trajet 112), en un emplacement tel qu'il occupe une position prédéterminée par rapport à un axe optique 125 desdits moyens
25 d'analyse 110. Cet axe optique 125 est en fait l'axe commun de certaines lentilles du système optique centrées par rapport à la source S1 et d'un récepteur optique 128 faisant partie des moyens d'analyse 110 situés de l'autre côté du support 103. Les moyens d'analyse comportent aussi un écran translucide 129 dépoli, intercalé perpendiculairement à cet axe optique 125 entre le support 103 et ledit récepteur optique 128 . Ce dernier peut être un capteur matriciel ou une
30 caméra avec objectif. Si le récepteur optique est un capteur matriciel, on lui adjoint un système de deux lentilles 130, 131 et un diaphragme 132 (système télécentrique). Si le récepteur optique est une caméra, ces éléments sont

remplacés par l'objectif même de la caméra. L'écran translucide 129 dépoli est de préférence un verre ou analogue, dépoli en surface. Il s'agit d'un disque monté tournant et entraîné en rotation par un moteur 135 autour d'un axe parallèle 136 à l'axe optique 125 et espacé de celui-ci.

5 Revenant au système optique 111 lié aux sources S1 et S2, la première source lumineuse S1 parmi ces deux sources est une source dite ponctuelle associée à au moins une lentille de collimation 139 propre à en fournir un faisceau parallèle complet illuminant le masque 120. La source S1 est utilisée pour établir une sorte de cartographie du verre (mesure de
10 puissance/astigmatisme en plusieurs points du verre), pour la détermination du centre optique des verres non progressifs, et pour repositionner sur la face avant du verre les objets (gravure, marquage, segment) vus avec S2. S1 peut éventuellement être mobile suivant l'axe optique ou un axe perpendiculaire à celui-ci. La lentille de collimation 139 est centrée sur l'axe optique précité. Le
15 système optique comporte en outre un expanseur constitué de deux lentilles 140, 141 également centrées sur l'axe optique précité et placées entre le miroir et le support. Cet expanseur permet de générer un faisceau de lumière parallèle de plus grande dimension, supérieure à celle du verre et d'imager le masque 120 sur la surface du verre ophtalmique.

20 Une seconde source lumineuse S2 est agencée pour éclairer le verre 102 installé sur le support 103 via une partie du système optique, excluant le masque 120 formant matrice de Hartmann. Cette seconde source lumineuse est associée au miroir semi-réfléchissant 118 qui matérialise l'intersection des deux trajets optiques 112, 113. Cette source S2 est une source ponctuelle associée à
25 au moins une lentille de collimation propre à en fournir un faisceau parallèle complet dirigé vers le miroir 118. Le faisceau engendré par la lentille S2 est perpendiculaire au faisceau engendré par la lentille S1 et le miroir fait un angle de 45° par rapport à l'axe optique 125 de sorte que le faisceau parallèle complet issu de la source S2 est réfléchi sur ce miroir et dirigé vers le support 103 du
30 verre ophtalmique. En revanche, en aval du masque 120, la lumière émise par la source S2 se divise en rayons lumineux distincts parallèles entre eux à la sortie de l'expanseur 140, 141.

Comme on le verra plus loin, la source S2 est principalement utilisée pour la détermination de marques imprimées, de gravures en relief et de segments (verres bifocaux et trifocaux). En revanche, un verre ophtalmique minéral comporte des gravures diffusantes. Dans ce cas, il est nécessaire pour certaines opérations d'éclairer le verre 102 en lumière rasante. C'est pourquoi le dispositif comporte au moins une troisième source lumineuse et, dans l'exemple plusieurs sources S31, S3n réparties circulairement, à la périphérie du support 103, pour éclairer en lumière rasante, un tel verre placé sur ledit support. Dans ce cas il ne faut pas que les rayons lumineux soient diffusés par le dépoli, il faut donc prévoir soit un verre dépoli escamotable soit un verre présentant une zone polie utilisée uniquement dans ce cas.

Les sources lumineuses mentionnées S1, S2, ci-dessus peuvent être des diodes électroluminescentes (LED) ou des diodes laser de préférence associées à des fibres optiques respectives. Les sources S31, S3n seront de préférence des diodes électroluminescentes.

On va maintenant décrire la façon dont le dispositif peut être exploité pour déterminer un certain nombre de caractéristiques du verre ophtalmique placé sur le support.

1°/ Identification du verre ophtalmique

Il est utile de pouvoir reconnaître, avant toute autre chose, le type de verre ophtalmique analysé (monofocal, multifocal ou progressif) afin d'éviter les erreurs. Pour ce faire, on utilise la source S1 en liaison avec le masque formant matrice de Hartmann. Le faisceau parallèle complet est transformé par le masque 120 en une pluralité de rayons fins individualisés correspondant à la configuration du masque. Chacun de ces rayons frappe la face d'entrée (face avant du verre) parallèlement à l'axe optique. Ces rayons sont déviés par le verre et sont visualisés sous forme de tâches lumineuses sur l'écran dépoli tournant 129. Le dépoli est imagé sur le capteur matriciel, associé au système télécentrique ou celui de la caméra, et les tâches sont analysées par un système électronique et informatique de traitement 16 (figure 2) qui détermine leur déplacement.

Si le verre est du type unifocal, le déplacement des points du masque (c'est à dire les tâches lumineuses qui apparaissent sur l'écran dépoli) après

déviations par le verre est en progression linéaire du centre vers la périphérie, comparé aux positions des mêmes points lorsque le support ne porte aucun verre ophtalmique. Les positions des points du masque de Hartmann sur l'écran lorsque le support ne porte aucun verre sont mesurées au cours d'une phase d'étalonnage. Par conséquent, la mesure d'un déplacement de ce genre permet de déterminer le type de verre. Par exemple, pour un verre convergent, les tâches se rapprochent de l'axe optique, d'autant plus que le verre est puissant.

2°/ Détermination de la ligne de progression d'un verre progressif

Dans les conditions de mesure indiquées ci-dessus, on observe que pour un verre progressif, le déplacement des points varie suivant une ligne dite "ligne de progression". Pour déterminer cette ligne de progression, on détermine par calcul la direction du gradient de puissance en calculant la puissance en différents points du verre, par exemple selon la méthode qui sera indiquée plus loin. Cette direction est la ligne de progression. On peut donc mesurer et calculer de ce fait l'orientation de la ligne de progression qui est une des caractéristiques importantes d'un verre progressif. Il est à noter que ces calculs sont menés à partir de deux séries de données, d'une part la configuration des points du masque de Hartmann sur l'écran dépoli lorsque aucun verre ophtalmique n'est présent sur le support et d'autre part la configuration correspondante des mêmes points lorsqu'elle résulte d'une déviation de l'ensemble des rayons par le verre ophtalmique.

3°/ Détermination du centre optique pour un verre non progressif

Si le verre ophtalmique 102 a été identifié comme étant du type unifocal on peut facilement déterminer la position du centre optique de ce verre en comparant les points du masque de référence (apparaissant sur l'écran dépoli 129 lorsqu'aucun verre n'est positionné sur le support) et les points correspondants du masque visualisés sur l'écran dépoli après déviation par le verre. En principe, le point du masque qui n'a pas été dévié correspond à la position du centre optique. Comme il n'existe pas généralement de rayon n'ayant subi aucune déviation, on procède en fait à une interpolation à partir des rayons les moins déviés, par exemple par application de la méthode des moindres carrés.

4°/ Calcul de la puissance et de l'astigmatisme du verre

On sait que pour un verre unifocal, la distance entre le foyer et la face arrière du verre représente la puissance.

La position de la face arrière du verre est donnée avec une bonne approximation par la position du support puisque le verre est posé sur celui-ci.

5 Pour déterminer le foyer, on utilise encore l'image sur l'écran dépoli du masque formant matrice de Hartmann. Pour ce faire, on compare la position des points correspondants entre l'image d'étalonnage (prise avant positionnement du verre) et l'image après interposition du verre. On compare pour plusieurs points voisins la position et la direction des rayons lumineux, ce qui permet de calculer la

10 position du foyer sur l'axe optique (et donc sa puissance, qui est l'inverse de la distance du foyer au verre) et l'astigmatisme du verre (valeur et axe d'astigmatisme) s'il y a astigmatisme. Ces mesures sont locales et peuvent être répétées sur différentes zones du verre, ce qui permet d'obtenir une carte de puissance du verre.

15 5°/ Détermination du point de référence du prisme et de l'axe de l'horizontale pour un verre progressif

On sait que l'on peut considérer qu'en tout point du verre ophtalmique, la face avant et la face arrière font un angle assimilable à un prisme. Par ailleurs, dans un verre progressif, on définit l'addition comme étant la différence entre la

20 puissance maximum et la puissance minimum du verre. Par convention, on définit le point de référence du prisme comme le point où le prisme du verre vaut les deux tiers de l'addition.

Sur un verre progressif, le point de référence de prisme (PRP) est le centre d'un segment séparant deux repères gravés sur le verre. Le plus souvent,

25 ce point est également repéré par un marquage spécifique imprimé. Le repérage du PRP se fait en illuminant le verre à partir de la source lumineuse S2, c'est à dire en évitant le masque de Hartmann 120. L'image transmise par le verre ophtalmique apparaît sur le verre dépoli 129, elle est perçue par le récepteur optique 128. La lecture s'accompagne d'un traitement d'image approprié pour

30 mieux discerner les repères gravés ou les marquages. Cette visualisation des repères gravés ou marquages et la détermination du PRP permet ensuite de déterminer le point de centrage du verre progressif (analogue au centre optique)

sur lequel on doit faire coïncider la position du centre de la pupille, de l'œil du porteur et l'axe d'horizontale qui donne l'orientation du verre dans la monture.

6°/ Détermination de la forme et des dimensions du verre

5 Ces caractéristiques se déterminent en illuminant le verre ophtalmique à partir de la source S2 et en effectuant un traitement d'image approprié afin de mieux discerner les contours du verre. Avant détournage, le verre est généralement circulaire et cette analyse a principalement pour but de déterminer son diamètre. Cependant, il peut arriver que le verre ait déjà une forme proche de celle de la monture à laquelle il est destiné. Le traitement d'image permet de
10 connaître la forme et les dimensions du verre non circulaire. La détermination de la forme et des dimensions du verre permet de vérifier que celui-ci est suffisamment grand pour tenir dans la monture.

7°/ Détermination de la position du segment dans le cas d'un verre à double foyer

15 On utilise encore la source S2 qui permet de visualiser le verre ophtalmique sur l'écran dépoli. Un traitement d'images approprié permet de mieux observer les variations d'intensité lumineuses sur l'écran et par conséquent d'obtenir un contour net des limites du segment, et déterminer sa position avec précision.

20 Il est à noter que pour tous les paramètres indiqués ci-dessus qui sont acquis à partir de l'illumination du verre ophtalmique par la source S2, c'est à dire en excluant le masque de Hartmann, il est possible de retraiter les mesures pour "reporter" les positions des marques, gravures ou segment lues sur l'écran dépoli, au niveau de la face avant du verre ophtalmique. La source S2 permet de
25 voir les marques, gravures ou segment mais ne permet pas de déterminer leurs positions sur la face avant du verre. La source S1 permet par contre de calculer la position précise de ces éléments acquis avec S2 sur la face avant du verre. On procède de la façon suivante. Supposons que l'on considère la tache lumineuse A, sur l'écran dépoli 129, correspondant à l'un des trous du masque de Hartmann. Le rayon lumineux correspondant frappe la face avant du verre
30 102 en A'. Dans une première étape, on allume la source S2 et on mémorise l'image correspondante qui apparaît sur l'écran dépoli. Puis, on allume la source S1 et on éteint la source S2. L'image du masque de Hartmann apparaît donc sur

l'écran dépoli 129. Par construction, on connaît la hauteur de chaque trou du masque de Hartmann (distance du trou par rapport à l'axe optique 125). Par conséquent, pour un rayon donné et étant donné que les caractéristiques de l'expenseur 140, 141 sont bien connues, on connaît la hauteur du rayon correspondant à son point d'entrée sur la face avant du verre ophtalmique 102. C'est à dire qu'on connaît la hauteur du point A' correspondant au point A. Par conséquent, on peut affecter au point A une correction qui permet de déterminer A'. On peut donc retrouver la position sur le verre même, de tout repère lu sur l'écran dépoli, ce qui augmente la précision de cette mesure. Autrement dit, l'utilisation d'un masque de Hartmann en liaison avec une source lumineuse S1 (ledit masque de Hartmann étant placé en amont du verre ophtalmique) permet d'améliorer toutes les mesures qui sont effectuées en illuminant le verre à partir d'une source S2 empruntant un trajet optique excluant ledit masque.

Comme mentionné précédemment, les mesures normalement effectuées par utilisation de la source S2 peuvent être réalisées dans de meilleures conditions, lorsque le verre ophtalmique est un verre minéral, en remplaçant la source S2 par une ou plusieurs sources éclairant la face avant du verre ophtalmique en lumière rasante.

L'acquisition des mesures indiquées ci-dessus permet, en liaison avec les données acquises par le dispositif de transmission 32 et la mémoire 34, de déterminer le point de préhension exact du verre ophtalmique sur le support 3 amené à ladite position de chargement et de piloter tous les mouvements du bâti 39 (pivotement autour de l'axe 39 et rotation du verre) pendant le détournage. Avec un tel mode de réalisation le moniteur 18 est facultatif.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de détournage de verre ophtalmique caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens de détection (4,104) de caractéristiques dudit verre,
- des moyens (32) pour prendre en compte des caractéristiques représentatives de la morphologie d'un porteur,
- un support (3,103) d'un tel verre, mobile selon au moins un trajet prédéterminé d'un premier référentiel entre une position de mesure prédéterminée par rapport auxdits moyens de détection et une position de chargement,
- des moyens (16) pour superposer des caractéristiques précitées dudit verre , et des caractéristiques représentatives de la morphologie dudit porteur,
- des moyens de meulage (20) des bords dudit verre, et
- des moyens formant pince de préhension et de serrage (25), mobiles selon un second référentiel lié audit premier référentiel, pour transporter ledit verre de ladite position de chargement jusqu'aux moyens de meulage.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens formant pince de préhension et de serrage (25) sont agencés pour faire pivoter ledit verre autour de son point de préhension.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que lesdits moyens (16) pour superposer lesdites caractéristiques comportent des moyens de visualisation (18).

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit support (3,103) est transparent et comporte une découpe de dégagement (38) permettant auxdits moyens formant pinces de préhension de serrer ledit verre en un emplacement voulu de sa surface et de le dégager dudit support.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit support comporte une plaque transparente mobile dans son propre plan le long de moyens de guidage (15a,15b) rectilignes.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite plaque transparente est munie de saillies (6,106) formant au moins un trépied pour maintenir un verre précité.

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens de détection (4) comportent au moins des moyens de visualisation d'un verre précité comprenant, de part et d'autre dudit support lorsque ce dernier est dans ladite position prédéterminé, d'une part des moyens d'éclairage (8) et d'autre part des moyens d'analyse (11) de l'image transmises par un tel verre installé sur ledit support.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que lesdits moyens d'analyse comportent un écran translucide dépoli (29), intercalé perpendiculairement à un axe optique desdits moyens d'analyse entre un point situé entre ledit support et un récepteur optique.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit écran translucide dépoli est monté tournant et entraîné en rotation autour d'un axe parallèle audit axe optique et espacé de celui-ci.

10. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit récepteur optique est un capteur matriciel ou une caméra (28).

11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de détection (104) comportent, de part et d'autre de ladite position prédéterminée dudit support, d'une part des moyens d'éclairage (108) incluant un système optique pour élaborer un faisceau lumineux dirigé vers un verre installé sur ledit support et, d'autre part, des moyens d'analyse (110) de l'image transmise par ledit verre installé sur ledit support, en ce que ledit système optique est agencé pour définir deux trajets optiques possibles (112, 113), commutables, pour ledit faisceau lumineux et en ce qu'un masque (120) formant une matrice de Hartmann ou analogue est placé sur l'un seulement des trajets, en un emplacement tel qu'il occupe une position prédéterminée par rapport à un axe optique (125) desdits moyens d'analyse.

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que les deux trajets optiques (112, 113) comportent une partie commune en amont dudit support.

13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que lesdits moyens d'éclairage comportent au moins deux sources lumineuses (S1, S2) commutables correspondant respectivement aux deux trajets optiques précités.

14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'une première source lumineuse (S1) parmi lesdites deux sources est une source dite ponctuelle associée à au moins une lentille propre à en fournir un faisceau parallèle illuminant ledit masque.

5 15. Dispositif selon la revendication 13 ou 14, caractérisé en ce qu'une seconde source lumineuse (S2) parmi lesdites deux sources est agencée pour éclairer ledit verre installé sur ledit support via une partie dudit système optique excluant ledit masque.

10 16. Dispositif selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que ladite seconde source lumineuse (S2) est associée à un miroir semi-réfléchissant (118) matérialisant l'intersection des deux trajets optiques précités, ledit miroir étant intercalé entre ledit masque et ledit support.

15 17. Dispositif selon la revendication 15 ou 16, caractérisé en ce que ladite seconde source (S2) est une source dite ponctuelle associée à au moins une lentille propre à en fournir un faisceau parallèle dirigé vers ledit miroir (118).

18. Dispositif selon l'une des revendications 16 ou 17, caractérisé en ce qu'un expenseur (140, 141) est intercalé entre ledit miroir et ledit support.

20 19. Dispositif selon l'une des revendications 13 à 18, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une troisième source lumineuse (S31, S3n) agencée à la périphérie dudit support 103 pour éclairer en lumière rasante un verre placé sur ledit support.

25 20. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 19, caractérisé en ce que lesdits moyens d'analyse comportent un écran translucide dépoli (129) intercalé perpendiculairement audit axe optique entre ledit support (103) et un récepteur optique (128).

21. Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce que ledit écran translucide dépoli (129) est monté tournant et entraîné en rotation autour d'un axe parallèle audit axe optique et espacé de celui-ci.

30 22. Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce que ledit récepteur optique (128) est un capteur matriciel ou une caméra.

23. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens formant pinces de préhension comportent un bâti (39) mobile, en ce que ce bâti comprend deux bras (45,46) s'étendant de part et

d'autre d'un plan dans lequel se déplace ledit support, en ce que l'un des bras porte un arbre de serrage (48), en ce que l'autre bras porte un arbre d'entraînement en rotation(49), les deux arbres étant coaxiaux et munis à leurs extrémités en regard de patins de serrage (50) pour la préhension et le blocage d'un verre ophtalmique.

5

24. Dispositif selon la revendication 23, caractérisé en ce que ledit bâti est monté mobile en rotation commandée autour d'un axe (40) perpendiculaire au plan précité dudit support, la rotation dudit bâti permettant d'amener un verre serré entre les deux arbres dans une zone d'activité des moyens de meulage (40) et le pivotement du bâti étant contrôlé pendant le meulage.

10

25. Dispositif selon la revendication 23 ou 24, caractérisé en ce que ledit arbre de serrage (48) est monté mobile en translation commandée selon son propre axe longitudinal.

26. Dispositif selon l'une des revendications 23 à 25, caractérisé en ce que ledit arbre d'entraînement en rotation (49) est monté mobile en rotation commandé par rapport à son propre axe longitudinal.

15

1/3

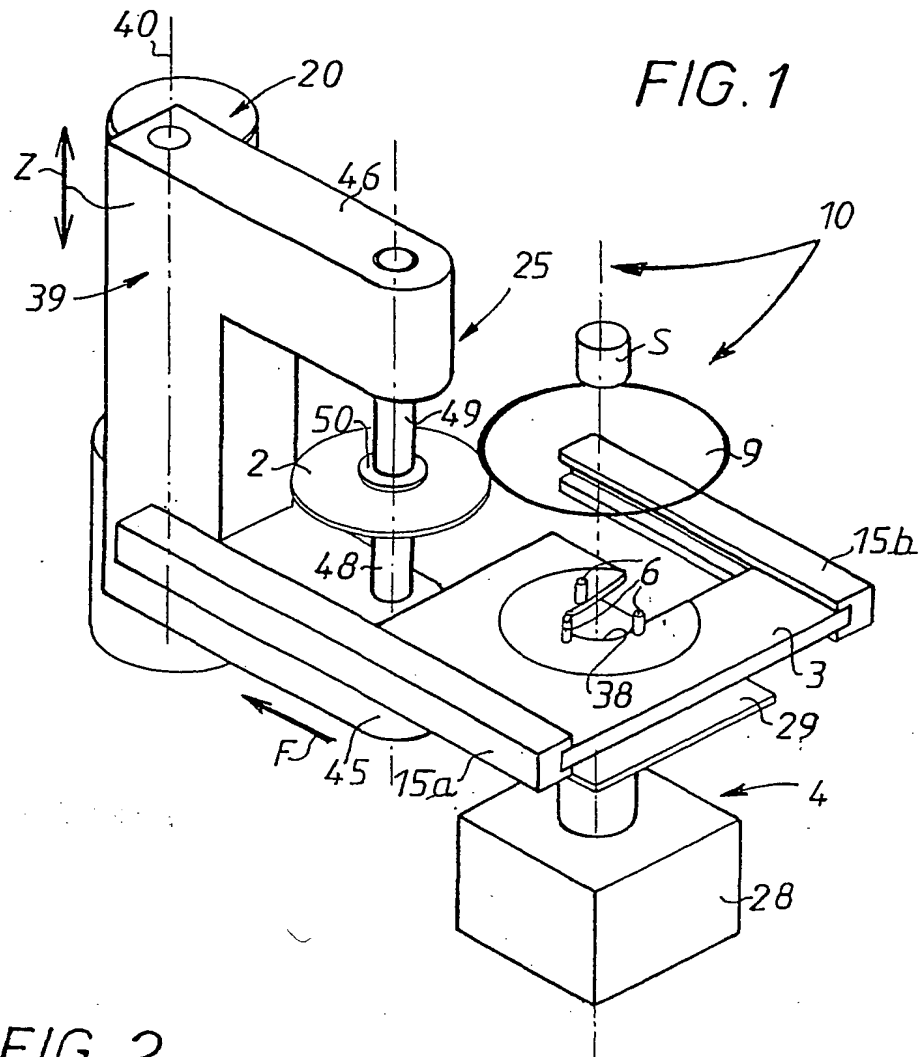
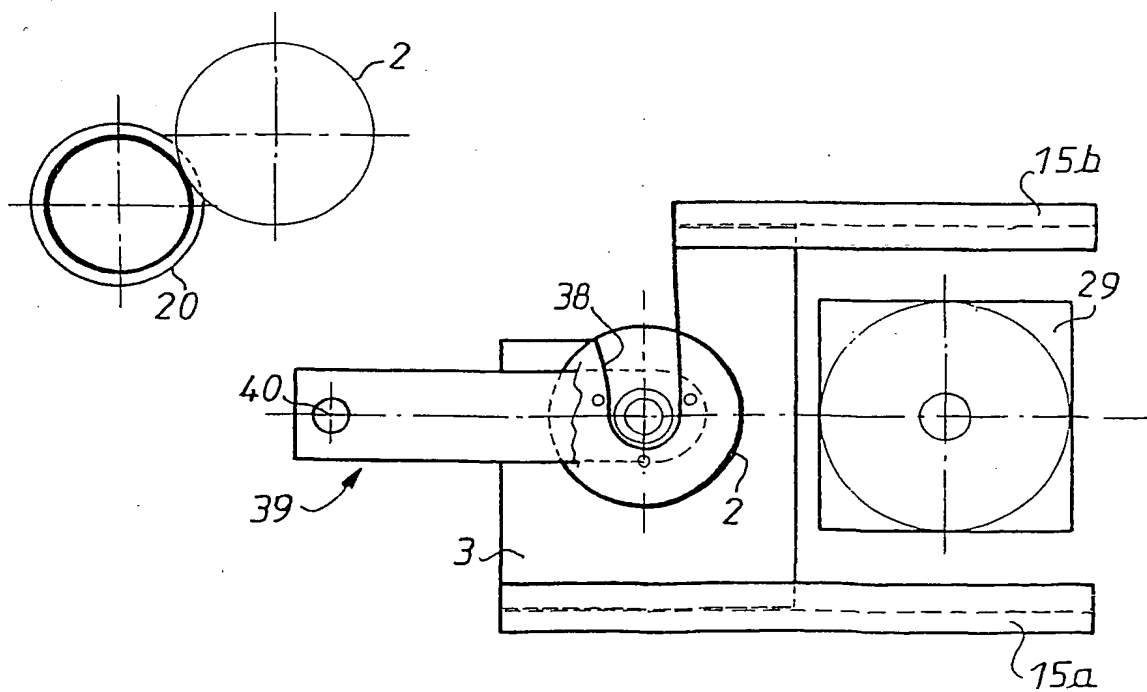


FIG. 2



2 / 3

FIG. 3

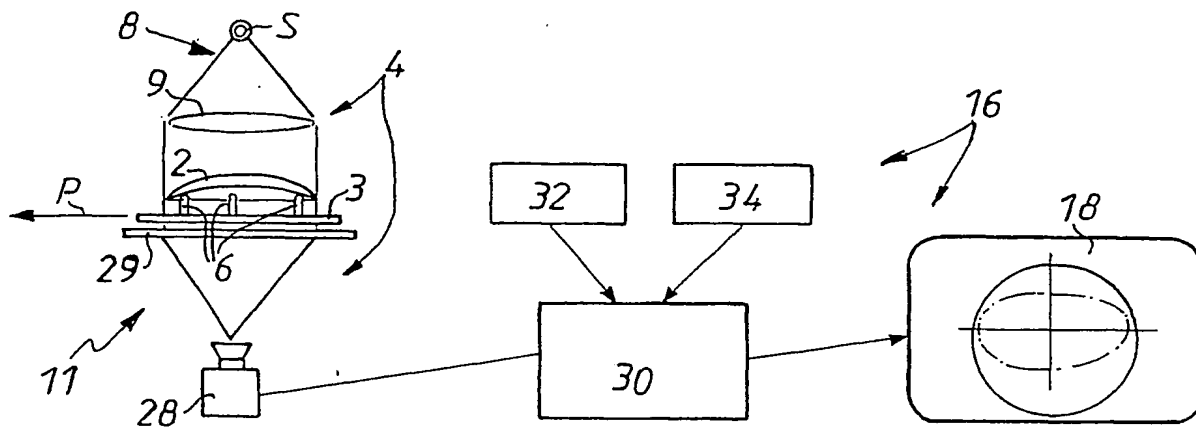
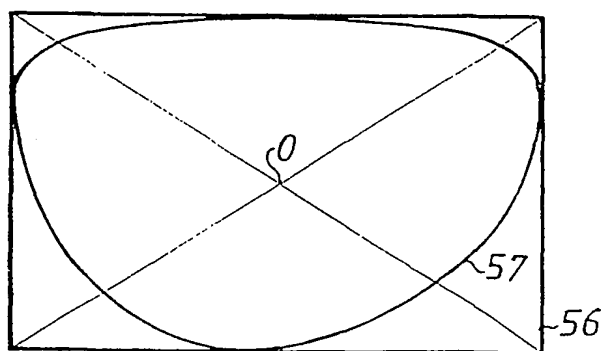
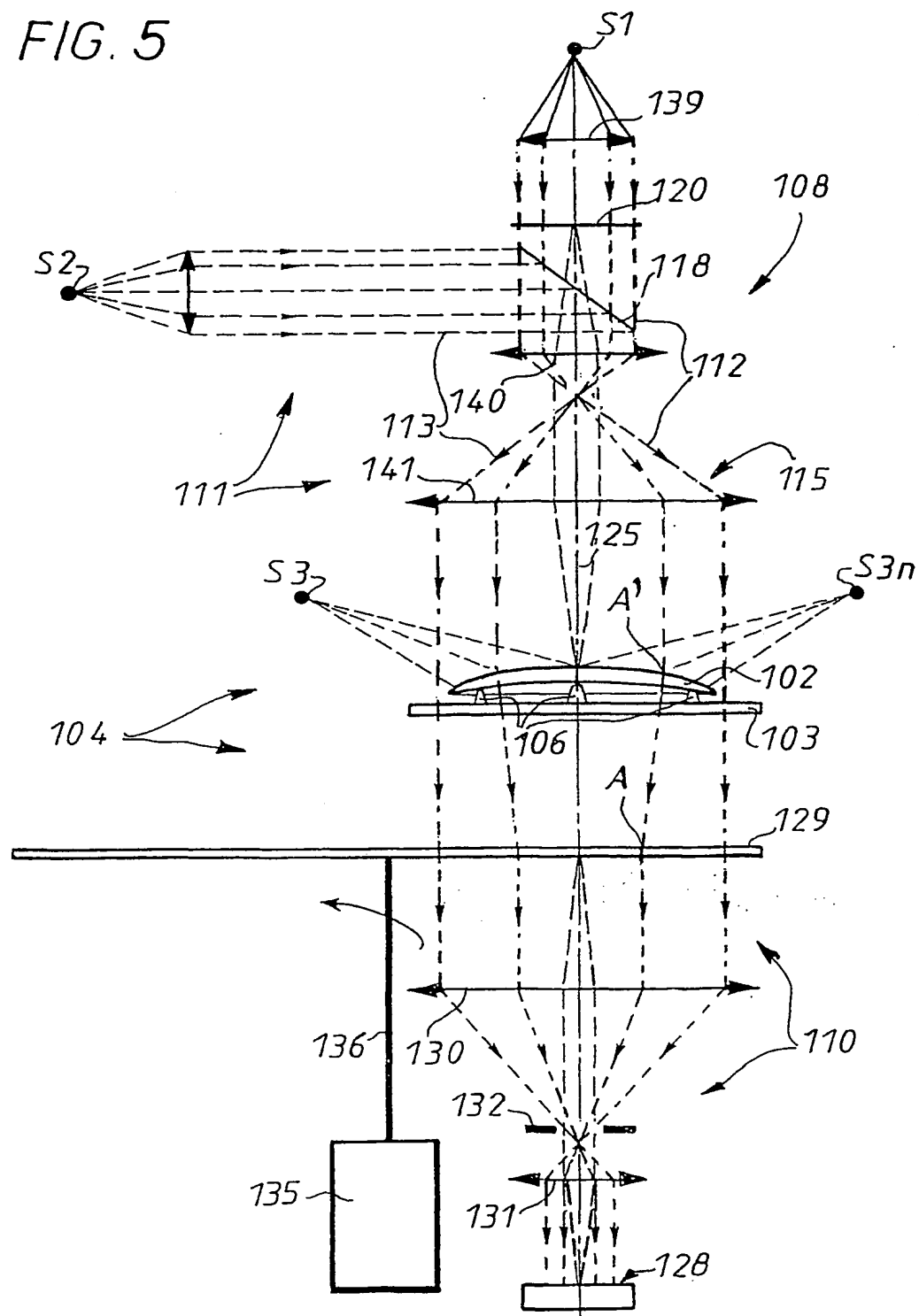


FIG. 4



3/3

FIG. 5



(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
12 décembre 2002 (12.12.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/098606 A3

(51) Classification internationale des brevets⁷ : B24B 9/14,
41/02, 13/005

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR02/01918

(22) Date de dépôt international : 5 juin 2002 (05.06.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
01/07315 5 juin 2001 (05.06.2001) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
**ESSILOR INTERNATIONAL (COMPAGNIE GEN-
ERALE D'OPTIQUE)** [FR/FR]; 147, rue de Paris,
F-94220 Charenton le Pont (FR).

(72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **THEPOT,
James** [FR/FR]; 5, rue Malakoff, F-92600 Asnières (FR).
GUILLERMIN, Laurent [FR/FR]; 87, Boulevard de
Charonne, F-75001 Paris (FR).

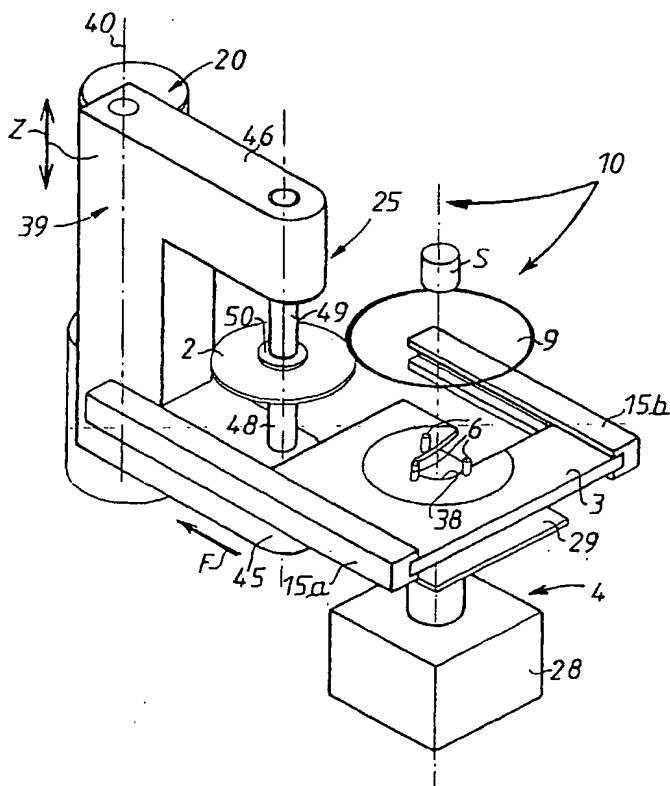
(74) Mandataire : **SANTARELLI**; 14, avenue de la Grande-
Armée, Boite Postale 237, F-75822 Paris Cedex 17 (FR).

(81) États désignés (national) : AU, CA, JP, US.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: AUTOMATIC OR SEMI-AUTOMATIC DEVICE FOR TRIMMING AN OPHTHALMIC LENS

(54) Titre : DISPOSITIF AUTOMATIQUE OU SEMI-AUTOMATIQUE POUR LE DETOURAGE DU PROFIL EXTERIEUR
D'UN VERRE OPHTALMIQUE



(57) Abstract: The invention concerns a device comprising in combination: means for detecting (4) characteristics of a lens; means for integrating characteristics representing a patient's morphology; a support (3) of the mobile lens along a predetermined trajectory between a first measuring position and a loading position; grinding means (20); and means forming a gripping and clamping clip (25) for transporting the lens from said loading position to said grinding position.

(57) Abrégé : Le dispositif comprend en combinaison: des moyens de détection (4) de caractéristiques d'un verre; des moyens pour prendre en compte les caractéristiques représentatives de la morphologie du patient; un support (3) du verre mobile selon un trajet prédéterminé entre une position de mesure et une position de chargement; des moyens de meulage (20) et; des moyens formant pince de préhension et de serrage (25) pour transporter le verre de ladite position de chargement jusqu'aux moyens de meulage.

WO 02/098606 A3



(84) États désignés (*régional*) : brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

25 septembre 2003

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter Application No
PCT/FR 02/01918

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B24B9/14 B24B41/02 B24B13/005

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B24B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|------------------------|
| E | WO 01 45896 A (JOHNSON & JOHNSON VISION CARE) 28 June 2001 (2001-06-28) the whole document | 1 |
| X | EP 0 990 484 A (NIDEK KK) 5 April 2000 (2000-04-05) the whole document | 1-3, 7-10, 23-26 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 10, 30 November 1995 (1995-11-30) -& JP 07 186027 A (TOPCON CORP), 25 July 1995 (1995-07-25) abstract | 1 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 September 2002

Date of mailing of the international search report

17 02 2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Petrucchi, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter national Application No

PCT/FR 02/01918

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | DE 196 16 572 A (WERNICKE & CO GMBH) 27 February 1997 (1997-02-27) abstract ----- | 1 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 02/01918

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|--|--|
| WO 0145896 A | 28-06-2001 | US 6390887 B AU 2102401 A BR 0016636 A EP 1250214 A | 21-05-2002 03-07-2001 08-10-2002 23-10-2002 |
| EP 0990484 A | 05-04-2000 | JP 2000094283 A US 2002034921 A | 04-04-2000 21-03-2002 |
| JP 07186027 A | 25-07-1995 | NONE | |
| DE 19616572 A | 27-02-1997 | NONE | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR 02/01918

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplementary sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-10, 23-26

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains more than one invention or group of inventions, namely

1. Claims 1-10, 23-26

Device for trimming an ophthalmic lens.

2. Claims 1 + 11-22

Device for measuring an ophthalmic lens.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR 02/01918

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B24B9/14 B24B41/02 B24B13/005

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B24B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie* | Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | n° des revendications visées |
|------------|--|------------------------------|
| E | WO 01 45896 A (JOHNSON & JOHNSON VISION CARE) 28 juin 2001 (28-06-01) le document en entier | 1 |
| X | EP 0 990 484 A (NIDEK KK) 5 avril 2000 (05-04-00) le document en entier | 1-3, 7-10, 23-26 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 10, 30 novembre 1995 (30-11-95) -& JP 07 186027 A (TOPCON CORP), 25 juillet 1995 (25-07-95) abrégé | 1 |



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents.



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe.

* Catégories spéciales de documents cités :

- "A" document définissant l'état général de la technique, n'étant pas considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais après la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour permettre de comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche a été effectivement achevée

25 septembre 2002

Date d'expédition du rapport de recherche

17 février 2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

n° de télécopieur

Fonctionnaire autorisé

Petrucci, L

n° de téléphone

Bureau de PCT/FR 02/01918 (demande internationale) (publié 1999)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR 02/01918

| C (suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | |
|--|--|------------------------------|
| Catégorie* | Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | n° des revendications visées |
| A | <p>DE 196 16 572 A (WERNICKE & CO GMBH) 27 février 1997 (27-02-97) abrégé</p> <p>-----</p> | 1 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR 02/01918

Cadre I Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 1 de la première feuille)

Conformément à l'article 17.2)a), certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. ☐ Les revendications n^{os} se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir:

2. ☐ Les revendications n^{os} se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:

3. ☐ Les revendications n^{os} sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre II Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 2 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

voir feuille supplémentaire

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.

2. ☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n^{os}

4. ☒ Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n^{os}
1-10, 23-26

Remarque quant à la réserve

- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant
- ☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUES SUR PCT/ISA/ 210

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs (groupes d') inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. revendications: 1-10,23-26

Dispositif pour le détournage d'un verre ophtalmique

2. revendications: 1+11-22

Dispositif pour la mesure d'un verre ophtalmique

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 02/01918

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|-----------------------------------|
| WO 0145896 A | 28-06-2001 | US 6390887 B All 2102401 A | 21-05-2002 03-07-2001 |
| A DE 196 16 572 A (WERNICKE & CO GMBH) 27 February 1997 (1997-02-27) abstract | | | 1 002 002 --- 000 002 |
| JP 07186027 A | 25-07-1995 | AUCUN | |
| DE 19616572 A | 27-02-1997 | AUCUN | |